

ПАТОЛОГОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ
КРАСНО-СЕРЫХ ПОЛЕВОК ПРИ ПАРАЗИТИРОВАНИИ
ЛИЧИНОК КРАСНОТЕЛКОВОГО КЛЕЩА
NEOTROMBICULA POMERANZEVI (TROMBICULIDAE)

А. Б. Шатров

Зоологический институт АН СССР, Ленинград

При питании личинок *N. pomeranzevi* на своих природных хозяевах — красно-серых полевках в коже последних формируются характерные для всех тромбикулид стилостомы. Вокруг стилостомов развиваются очаги некроза и деструкции тканей. Ниже стилостомов часто обнаруживаются характерные пищевые полости, образующиеся вследствие растворения тканей хозяина литическими компонентами слюны клещей. Данные изменения сопровождаются реактивным ответом соединительной ткани — гиперемией поверхностных капилляров и клеточной инфильтрацией района поражения.

При паразитировании личинок клещей-краснотелок (сем. Trombiculidae) на позвоночных животных в покровах хозяев формируются особые гомогенные трубки или стилостомы, распространяющиеся от ротовых частей паразита вглубь тканей хозяина. Посредством стилостома клещ высасывает пищевой субстрат. Кроме того, на месте укуса развивается воспалительная клеточная реакция.

Гистологическая реакция покровов животных на личинок краснотелок давно привлекает внимание исследователей, а природа стилостома служит предметом споров в литературе. Самые ранние исследователи в конце прошлого века считали стилостом органом самого паразита, наподобие хоботка двукрылых. Позднее стилостом рассматривали как реакцию тканей хозяина. Так, Эвинг (Ewing, 1944) считал, что слюна клещей вызывает появление склеротизированной трубки в тканях прокормителя. Вильямс (Williams, 1946), работая с краснотелкой *Eutrombicula alfreddugesi*, высказывал мнение, что стилостом — это производное тканей хозяина в ответ на секрецию слюнных желез паразита. Основной пищей личинок, по его мнению являются инфильтрат и тканевая жидкость, а характер воспалительной реакции зависит от вида хозяина. Джонс (Jones, 1950), изучая личинок клещей *Trombicula autumnalis*, также полагал, что стилостом является производным кератинизированных эпителиальных клеток, а дезорганизованная цитоплазма и фрагментированные эпителиоидные ядра служат пищевым субстратом для клеща. Исследуя взаимоотношения краснотелок и их прокормителей, Оди (Audy, 1951) высказал предположение, что у своих естественных хозяев краснотелки вызывают только слабую воспалительную реакцию, в то время как у случайных хозяев (каким может быть и человек) — более сильную. Браун (Brown, 1952) показал, что хелицеры краснотелок при питании пронизывают только роговой слой кожи животного, тогда как слюнной секрет вызывает распад клеток в более глубоких слоях эпидермиса. Кларк и Стоттс (Clark, Stotts, 1960), изучая реакцию покровов уток на клещей *Womersia strandtmani*, предположили, в отличие от Вильямса (Williams, 1946) и Джонса (Jones, 1950), что стилостом является продуктом секреции слюнных желез клеща, а не производным тканей хозяина. Они наблюдали свободную от тканевых элементов

область ниже стилостома и сильную клеточную реакцию дермы в районе поражения. Важный вклад в изучение стилостома и воспалительной реакции кожи внесли работы Хеппли и Шумахера (Hoerppli, Schumacher, 1961, 1962; Schumacher, Hoerppli, 1963). Эти авторы, гистохимически исследуя стилостом, показали, что он состоит преимущественно из кислых мукополисахаридов и во многом, если не всецело, является продуктом слюнных желез клещей. Они обнаружили полость за дистальным концом стилостома, пролиферацию и воспалительные преобразования эпидермиса на поздних стадиях реакции, а также наличие ядерных фрагментов лейкоцитов в пищевом канале стилостома. По данным этих авторов, стилостом в поляризованном свете имеет отчетливую слоистую структуру. Клеточную воспалительную реакцию Хеппли и Шумахер (Hoerppli, Schumacher, 1961) считают, в отличие от Оди (Audy, 1951), неспецифической и строго не зависящей от видов хозяев или клещей. Безе (Boese, 1972) подчеркивает значение клеточной реакции в случае передачи возбудителей болезней от краснотелок хозяину, и наоборот. Войгт (Voigt, 1970), изучая стилостомы разных видов клещей на птицах и млекопитающих, пришел к выводу, что форма стилостома не зависит от вида хозяина или от вида тромбикюлид. Внутренний слой стилостома, по данным этого автора, представляет собой свежую порцию слюнного секрета, тогда как наружный слой — это секрет, преобразованный в гель. Наконец, в недавней работе Хейс и другие (Hase et al., 1978), изучая стилостомы у разных видов рода *Leptotrombidium*, показали, что у разных видов краснотелок формируются различные по характеру стилостомы. В отношении природы стилостома они допускают возможность, что в его образовании принимают участие и ткани хозяина. Так же как и Безе (Boese, 1972), этими авторами подчеркивается важность клеточной реакции в случае зараженности клещей возбудителями заболеваний.

Во многом противоречивые и далеко не исчерпывающие данные о природе стилостома и характере воспалительной реакции обуславливают неослабевающий интерес к изменениям в покровах животных при паразитировании личинок краснотелковых клещей.

Целью данной работы является гистологическое и гистохимическое изучение реакции кожи и стилостома в случае питания личинок краснотелки *Neotrombicula pomeranzevi* Schluger, 1948 на своем естественном хозяине — красно-серой полевке (*Clethrionomys rufocanus* Sundev.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал был собран в Хабаровском крае (р-н оз. Чукчагирского) в июне—августе 1977 г. Кусочки кожи отловленных грызунов вместе с питающимися на них личинками краснотелок вырезались из покровов и фиксировались в спиртовой смеси Буэна и фиксаторе Бродского, а затем оставались на хранение в 96%-ном спирте. Параллельно проводилась спиртовая фиксация собранных с грызунов личинок краснотелок для их дальнейшего определения. Как оказалось, массовым видом тромбикюлид для данного района является *N. pomeranzevi* (93% собранных краснотелок). Все клещи указанного вида паразитировали на красно-серой полевке.

Местом локализации этих клещей на красно-серой полевке является почти исключительно внутренняя часть ушной раковины. При особо интенсивном заклепывании, краснотелки могут быть обнаружены в отдельных местах на туловище и в анальной области. Характерной особенностью покровов внутри ушной раковины является значительная толщина эпидермиса (до 0.5 мм) с хорошо развитыми слоями клеток (базальным, шиповатым и зернистым), а также его рогового слоя, который в отдельных случаях достигает 0.12 мм и представляет корочку отмершей ткани. Эпидермис часто образует складки. Соединительнотканная часть кожи, представленная сосочковым слоем, развита слабо. Имеются сальные железы. Потовых желез и волос нет.

Для гистологического изучения кусочки кожи с клещами заливались через метилбензоат-целлоидин в парафин. Серии срезов толщиной 6 мкм окрашивались азур-эозином. В целях идентификации химической природы стилостома были поставлены следующие гистохимические реакции: ШИК-реакция на полисахариды, с алциановым синим и основным коричневым на кислые мукополисахариды, с сулемовым раствором бром-фенолового синего на общие белки. Материал, фиксированный в жидкости Бродского, был окрашен суданом черным В на липиды. Кроме того, была проведена окраска тионином с целью изучения метахроматических свойств стилостома, а также гематоксилином-пикрофуксином на коллагеновые волокна соединительной ткани.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные исследования показали, что при питании личинок *N. roteranzevi* на своих природных хозяевах — красно-серых полевках в коже последних формируются характерные для всех тромбикулид стилостомы. Вокруг стилостомов развиваются очаги некроза и деструкции тканей. Ниже их, особенно если они хорошо выражены, часто присутствуют свободные от тканевых элементов зоны, образующиеся вследствие растворения тканей хозяина литическими компонентами слюны клещей. Данные изменения сопровождаются реактивным ответом соединительной ткани — гиперемией поверхностных капилляров и клеточной инфильтрацией района поражения (рис. 1—8 см. вкл.).

Стилостом может располагаться под любым углом к поверхности кожи, не образует ветвлений и никогда заметно не погружается за пределы базального слоя эпидермиса в глубь дермы. Иногда он может несколько изгибаться. Часто весь стилостом залегает в роговом слое, если последний слишком толст, или же ограничен зернистым или шиповатым слоями клеток. Если прикрепление личинок происходит в местах, где эпидермис сравнительно тонок (0.1—0.2 мм), то он перфорируется стилостомом насквозь и в результате возникает непосредственная связь между тканевой средой организма и полостью внутреннего канала стилостома (рис. 3).

При сагитальных разрезах места поражения видно, что стилостомы могут быть разной длины. Разная степень их развития объясняется, очевидно, разным временем питания краснотелок с момента их естественного прикрепления. Это обстоятельство также находит свое отражение в общих реактивных изменениях окружающих тканей, которые тем меньше, чем слабее развит стилостом.

Максимальная длина стилостома достигает 0.2 мм. Его диаметр — относительно постоянен и составляет 0.028—0.039 мм. Диаметр внутреннего пищевого канала стилостома составляет в среднем 0.005 мм.

Стилостом гомогенен и не содержит клеточных элементов. На всем своем протяжении он не меняет своих физических и тинкториальных свойств и совершенно явственно отграничен от окружающих тканей хозяина, претерпевающих различной степени деструкцию (рис. 3). Стенки стилостома, как это видно на продольных и поперечных срезах, состоят из двух, не всегда ясно различимых слоев, отличающихся друг от друга по-разному сродству к некоторым красителям. Часто их свойства перекрываются, и тогда не представляется возможным их дифференцировать. В очень редких случаях между внешним и внутренним слоями стилостома можно рассмотреть тонкий ободок оксифильного вещества. Гистохимически идентифицировать его не удастся.

В проксимальной части стилостом несколько расширяется, переходя в конус эозинофильного гомогенного вещества, лежащего на поверхности эпидермиса. Своей вершиной конус направлен в глубь покровов и в наиболее характерном случае, когда роговой слой выражен умеренно, залегает на уровне границы рогового слоя с остальным эпидермисом. Хелицеры краснотелки почти всегда погружены в это эозинофильное вещество и раздвинуты параллельно друг другу на ширину канала стилостома, обра-

зую его проксимальный конец. В очень редких случаях конус может отсутствовать. Вещество конуса распределяется снаружи параллельно поверхности кожи и образует с погруженными в него хелицерами клеща мениск. Конус хорошо выражен на всех стадиях формирования стилостома, начиная с самой ранней, когда собственно стилостом еще не развит, и затем непосредственно переходит в его внутренний слой (рис. 2).

Дистальный конец внутреннего канала стилостома свободно открывается в нижележащее тканевое пространство. Полость канала или свободна от каких-либо видимых структур, или же в ней можно различить ядерные фрагменты (рис. 5).

На тотальных препаратах краснотелок, прикрепленных к кусочкам кожи, часто хорошо просматриваются особенности структуры стилостома. При этом обращает на себя внимание тот факт, что внутренний слой не имеет четкой границы с внешним и выглядит оптически более плотным (рис. 8).

Результаты гистохимического анализа стилостома и окружающей его некротизированной ткани приведены в таблице. Характерной его особенностью, как это видно, является его малая способность окрашиваться большинством красителей, что не дает возможности с достоверностью установить его истинную химическую природу.

Гистохимические свойства стилостома и окружающей ткани

	ШИК-реакция	Алциановый синий	Основной коричневый	Тионин	Бром-феноловый синий	Пикриновая кислота	Судан черный В
Внутренний слой	—	—	—	+	+	+++	++
Наружный слой	++	—	—	+++	—	+	—
Струп	+++	—	+++	—	+++	++	++

Примечание. (—) — нет окрашивания; (+) — окрашивание слабой силы; (++) — окрашивание средней силы; (+++) — сильное окрашивание.

Во многих случаях хорошо различимый, внутренний слой стилостома, ограничивающий центральный канал, узкий и, как правило, эозинофилен. Иногда он может воспринимать и азури, т. е. проявлять базофильные свойства. Как видно из таблицы, внутренний слой содержит следы белка и липидов. О каком-либо комплексе этих соединений говорить трудно, так как окраска бром-феноловым синим и суданом черным очень слаба. Окраска тионином демонстрирует очень слабую метахромазию, поэтому присутствие здесь кислых мукополисахаридов не является достоверным. ШИК-реакция, реакция с алциановым синим и основным коричневым также не выявили здесь полисахаридные элементы. Отчетливо внутренний слой пищевой трубки воспринимает лишь пикриновую кислоту, что, однако, с достоверностью не указывает на присутствие в нем тех или иных химических соединений.

Внешний слой стилостома, примыкающий снаружи к тканям хозяина, несколько шире внутреннего и не всегда явно от него ограничен. В большинстве случаев он сильно базофилен. Часто азурофильная окраска захватывает и внутренний слой пищевой трубки, и тогда ее стенки представляются совершенно однородными, состоящими из одного слоя чернильно-синего материала. В других случаях азурофильная область может отступать далеко на периферию стилостома, превращаясь в тонкую каемку, граничащую с окружающими тканями. Подобная вариабельность тинкториальных свойств сильно затрудняет изучение и идентификацию стилостома и его слоев.

Гистохимически наружный базофильный слой пищевой трубки сравнительно хорошо воспринимает фуксин при ШИК-реакции, что указывает на наличие в нем полисахаридных компонентов. Окраска тионином дает

метахроматическую коричнево-красную окраску наружного слоя в водном растворе. Однако реакции с алциановым синим и основным коричневым не показали наличия здесь кислых мукополисахаридов. Реакции на белки и липиды также дали отрицательные результаты. Пикриновая кислота довольно слабо задерживается во внешнем слое и при дифференциации почти начисто оттуда вымывается.

Окружающие стилостом ткани претерпевают более или менее выраженные реактивные и некробиотические преобразования. Поскольку стилостом преимущественно ограничен эпидермисом, то механической альтерации и гистолитическому действию слюны клещей подвергается почти исключительно эпидермальный пласт. Тем не менее зона альтеративных изменений в эпидермисе ограничена ближайшими к стилостому участками ткани и не радируется широко по эпидермальному слою. Наряду с этим особенно в том случае, когда стилостом в достаточной степени сформирован, в реактивные изменения вступает соединительная ткань, что выражается в притоке лейкоцитов к месту поражения и расширении кровеносных капилляров.

Поверхностно залегающий стилостом в типичном случае окружен волокнистой эозинофильной массой, которая, по-видимому, является производным рогового и зернистого слоев эпидермиса. В ней, как правило, присутствует значительное количество пикнотических ядер и клеток (рис. 4—6). Часть этих элементов происходит, вероятно, из клеток зернистого слоя, другая их часть является, возможно, следствием паракератоза. Могут присутствовать здесь также клетки гематогенной природы — полиморфноядерные лейкоциты. Когда эпидермальный пласт не перфорирован насквозь стилостомом, их количество невелико. Присутствие этих клеток вблизи поверхностно залегающего стилостома может объясняться их миграцией через эпидермальный пласт к месту поражения. Однако отдельные мигрирующие лейкоциты в толще эпидермального слоя наблюдаются весьма редко.

В случае большого количества питающихся клещей может происходить растворение эпидермиса слюной клещей, нарушение целостности базальной мембраны и перфорация эпидермиса стилостомами. В этом случае клетки инфильтрата могут свободно перемещаться через ранку по направлению к поверхностно залегающим стилостомам. При этом наблюдается значительное скопление погибших клеток и некротического материала вокруг стилостома, образующее характерный струп (рис. 7). Струп сильно оксифилен и дает положительную реакцию на полисахариды (ШИК-реакция) и общие белки. Присутствующие в нем клетки дают сильную положительную реакцию с основным коричневым на кислые мукополисахариды. Возможны здесь также следы липидов (см. таблицу).

Вокруг глубоко залегающих в эпидермисе стилостомов также присутствуют волокнистые эозинофильные зоны, которые в этом случае развиты гораздо слабее. Отчетливо удастся проследить преобразование клеток шиповатого и зернистого слоев, а также проксимально рогового слоя в некротическую ткань, окружающую стилостом. Струпов в типичных случаях глубоко залегающие стилостомы не образуют (рис. 3, 4).

За дистальным концом, а часто и вокруг стилостома, под воздействием гистолитических компонентов слюны клещей, как правило, формируется светлая полость, содержащая, по-видимому, тканевую жидкость и слюну кровососа, а также некоторое количество клеток гетерогенной природы. Пищевая полость заметна уже на самых ранних стадиях формирования стилостома (рис. 2). В дальнейшем она может значительно увеличиваться в размерах и часто бывает заполнена большим количеством клеток инфильтрата и их фрагментами (рис. 7). Пищевая полость при относительно тонком эпидермисе и хорошо выраженном стилостоме может распространяться в подлежащую соединительную ткань. Однако часто она также бывает полностью ограничена эпидермисом (рис. 7). В случае поверхностно залегающего стилостома пищевую полость отчетливо наблюдать не удастся.

Эпидермальный пласт при единичном паразитировании личинок даже вблизи от места поражения морфологически существенно не изменяется. Нам не удалось обнаружить видимых воспалительных преобразований эпидермиса при питании 1—2 личинок краснотелок, отступая от места их внедрения. При массовом паразитировании клещей, когда один стилостом вплотную может примыкать к другому, морфологическая целостность эпидермиса нарушается, пораженный участок покрывается струпями и сильно изъязвляется. В этих случаях, по-видимому, могут иметь место явления пара- и гиперкератозов. Открытые ранки создают благоприятные условия для вторичной инфекции (рис. 1).

Подлежащая соединительная ткань претерпевает видимые реактивные изменения только при значительной альтерации эпидермиса. Реактивные изменения, как уже отмечалось, заключаются в инфильтрации района поражения полиморфноядерными лейкоцитами и лимфоцитами, а также в сильном расширении и переполнении сосудов кровью. В просветах кровеносных капилляров при этом видны клетки лимфоидной природы. В развитом очаге наблюдается большое количество макрофагов и лимфоцитов. Геморрагии эритроцитов в тканях не наблюдались. При массовом паразитировании прослойка соединительной ткани оказывается очень плотно заполненной клетками инфильтрата, демонстрируя существенные реакционные сдвиги в коже. Часто в соединительной ткани в районе поражения, особенно при сильном заклещевлении, можно видеть крупные тучные клетки с гетерофильной зернистой цитоплазмой. Они большей частью неправильной формы и, если присутствуют, распределяются в очаге без видимой ориентации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Характерной особенностью питания *N. pomoranzevi*, как и других краснотелковых клещей, является формирующийся в покровах хозяина стилостом. В настоящее время наиболее распространенной и аргументированной точкой зрения на его природу является та, что стилостом — это застывший секрет слюнных желез клеща (Allred, 1954; Aoki, 1957; Hoerpli, Schumacher, 1961, 1962; Wharton, Fuller, 1952). Не исключается также взаимодействие слюны личинок с тканями хозяина при формировании стилостома (Schumacher, Hoerpli, 1963; Hase e. a., 1978, и др.). Данные нашей работы не противоречат этому взгляду. Отчетливая отграниченность стилостома от окружающих тканей, различные их тинкториальные свойства, гомогенность стилостома и отсутствие в нем клеточных элементов не дают никаких оснований предполагать, что стилостом является производным тканей хозяина. Тем не менее наличие в тканях животного-прокормителя такой ярко выраженной базофильной структуры, какой являются стенки стилостома, заставляет предполагать, что при формировании стилостома имеет место химическое взаимодействие слюны клещей и тканевой жидкости хозяина. Ни на одном из наших препаратов ни в буккальной полости краснотелок, ни в полости канала стилостома не было обнаружено подобное базофильное вещество. В работе Хейса и других (Hase e. a., 1978) имеется упоминание о прижизненном наблюдении прикрепления краснотелок. В момент пронизывания покровов хелицерами краснотелка, по данным этих авторов, выпускает клейкое вещество, которое далее застывает и закупоривает ранку. Авторы не привели ни методов наблюдения, ни его сроков, однако, ясно, что оно касается лишь начальных этапов прикрепления и не может объяснить сложного и длительного механизма формирования стилостома внутри тканей хозяина.

Представляется вероятным, что конус эозинофильного вещества на поверхности эпидермиса является непосредственно слюной паразита и имеет вначале жидкую консистенцию, что доказывают характерные мениски, образуемые конусом с хелицерами личинки. Функцией конуса является, очевидно, приклеивание апикальных члеников хелицер к покровам животного. Очень редко удавалось наблюдать, чтобы хелицеры клеща залегали в эпидермисе в отсутствие эозинофильного вещества.

Наличие внутритканевой полости и азурофильного вещества на самых ранних стадиях питания доказывает, что сразу после прикрепления личинка начинает выпускать жидкую слюну, содержащую гистолитические ферменты, которые растворяют клетки эпидермиса. Вследствие взаимодействия слюны с тканевой жидкостью хозяина и формируется, по-видимому, базофильное вещество, которое, вероятно, представляет собой сложный комплекс гетерогенных химических соединений. Поскольку стилостом преимущественно является производным муцина слюнных желез клеща, основную роль в его формировании играют, скорее всего, полисахаридные соединения (Schumacher, Hoeppli, 1963; Voigt, 1970).

Окружающая стилостом некротическая ткань, очевидно, представляет собой производное хозяина (Hase e. a., 1978; Hoeppli, Schumacher, 1961). Иногда ее рассматривали как производное паразита (Clark, Stotts, 1960). Эта точка зрения, на наш взгляд, лишена объективных оснований. Стилостом, распространяющийся через слои эпидермиса, а также впрыскиваемая жидкая слюна вызывают альтерацию, некроз и лизис окружающих эпидермальных клеток, которые, претерпевая некробиотические изменения, превращаются в однородную эозинофильную массу, содержащую пикнотические ядра. Эта масса в наиболее типичном случае формирует как бы внешнюю оболочку стилостома и может быть иногда принята за один из его слоев. При более поверхностном расположении стилостома, вероятно, может иметь место явление паракератоза, что объясняет наличие эпителиодных ядер в близлежащих к стилостому тканях.

Данная работа проводилась с одним видом краснотелок и одним видом прокормителей, поэтому мы не имеем возможности сравнить характер повреждений в зависимости от видов хозяев и их паразитов. Имеется точка зрения, что у естественных хозяев краснотелок реактивные изменения тканей значительно слабее выражены по сравнению с реактивными изменениями у нетипичных хозяев (Audy, 1951). Ряд авторов полагает, что характер расположения стилостома, а следовательно, и сопутствующая реакция покровов зависят от видов клещей (Hase e. a., 1978, и др.). Высказывается и обратное мнение, что реакция на паразита зависит от вида хозяина (Williams, 1946). Наконец, Войт (Voigt, 1970) считает характер расположения стилостома независимым ни от видов клещей, ни от видов хозяев. Результаты наших исследований показывают широкое варьирование характера альтерации покровов, вызываемой одним видом краснотелок.

За дистальным концом стилостома при глубоком его залегании в эпидермисе часто наблюдается внутритканевая полость, содержащая большое количество клеточных элементов гематогенной природы. Подобная полость отмечалась целым рядом исследователей, изучавших изменения кожи при питании тромбикулид (Hoeppli, Schumacher, 1962, и др.). Ее наличие является характерной особенностью питания также и иксодоидных клещей (Mooghouse, 1967, и др.) и по аналогии с последними применительно к краснотелкам ее можно называть пищевой полостью. Формируется она, по-видимому, вследствие гистолитического действия слюны клещей на ткани хозяина. Когда стилостом ограничен роговым слоем эпидермиса, полость как таковую обнаружить не удастся. При более глубоком залегании стилостома полость, как правило, хорошо выражена. Она может целиком заключаться в эпидермисе и тогда не содержит клеток гематогенной природы, а лишь небольшое число ядерных фрагментов эпителиодных клеток. Когда она распространяется и в соединительнотканную часть кожи, в ней всегда присутствует большое количество клеток инфильтрата. Содержимое полости, очевидно, представляет собой пищевой субстрат для личинки. Ядерные фрагменты обнаруживаются также и в просвете канала стилостома. Отсюда видно, что пищей личинок в наиболее общем случае является не только тканевая жидкость, но и фрагменты гетерогенных клеток хозяина (эпителиальные и клетки инфильтрата).

Геморрагии эритроцитов в тканях хозяина, а следовательно, и присутствие последних в пищевой полости нами никогда не наблюдалось. Исходя

из этого факта, можно заключить, что кровь не является типичной пищей личинок краснотелок. Это подтверждается и данными ряда других авторов (Williams, 1946; Boese, 1972).

Клеточная воспалительная реакция соединительной ткани хозяина является неотъемлемой, но не специфической стороной рассматриваемого процесса (Hoerpli, Schumacher, 1961). На ранних стадиях формирования стилостома реактивные изменения соединительной ткани не обнаруживаются. Однако при развитом стилостоме и особенно при большой плотности паразитирующих личинок и перфорации эпидермиса, вся прослойка соединительной ткани оказывается плотно заполненной клетками инфильтрата, а кровеносные капилляры сильно расширенными и заполненными кровью. Преобладающими клеточными элементами, по мнению одних авторов, являются нейтрофилы (Boese, 1972), другие отмечают повышенное содержание эозинофилов в очаге (Hoerpli, Schumacher, 1962). Результаты наших исследований показывают, что преобладающими клеточными элементами при сильно развитом воспалении являются полиморфноядерные лейкоциты, макрофаги и, возможно, моноциты. Лимфоцитов значительно меньше. Характер зернистости большинства лейкоцитов сближает их с нейтрофилами, однако нетипичность ее проявления не позволяет утверждать о преобладании нейтрофильных лейкоцитов. В очень редких случаях наблюдались типичные эозинофилы с ярко-красной зернистостью. Наличие макрофагов в очаге, как возможных промежуточных звеньев в цепи передачи риккетсий от паразита к животному-хозяину, и наоборот, отмечено Безе (Boese, 1972) и Хейсом (Hase e. a., 1978). В ряде случаев, особенно при интенсивной клеточной реакции, в районе поражения наблюдаются крупные гетерофильные тучные клетки. Наличие этих клеток в очаге было отмечено и другими исследователями (Hoerpli, Schumacher, 1962).

Сильное повреждение и изъязвление покровов при массовом паразитировании краснотелок нарушает целостность кожи, а следовательно, и ее защитные функции, и создает предпосылки для вторичной инфекции организма. Кроме того, в местах скоплений краснотелок на теле животного образуются крупные воспалительные очаги и струны.

В целом относительно длительное питание краснотелок при наличии в покровах животного такой высокоспецифичной структуры, каким является стилостом, представляется во многом уникальным процессом. Вместе в тем стилостом краснотелок обнаруживает сходство с цементным футляром хелицер ряда иксодовых клещей. Происхождение и функции и стилостома краснотелок, и футляра хелицер иксодид, очевидно, одинаковы. Они являются производными слюнных желез клеща: и в том, и другом случае плотно приклеивают ротовые части паразита к покровам хозяина. Кроме того, они препятствуют быстрому отторжению клещей за счет реакции тканей животного-прокормителя (Балашов, 1967), т. е. способствуют более эффективному и длительному процессу питания. Внешняя структура стилостома и цементного футляра также часто сходна. Это особенно заметно в том случае, когда хелицеры иксодид залегают поверхностно по отношению к эпидермису, а внутрь последнего распространяется конус цементного вещества, способствуя поглощению пищи из более глубоких слоев кожи (Chinery, 1973).

Таким образом, на примере иксодовых клещей, с одной стороны, и краснотелок — с другой, можно видеть параллельное развитие сходных механизмов адаптации паразитов к более эффективному способу получения жидкой пищи из тканей хозяина в случае длительного акта питания.

Л и т е р а т у р а

- Б а л а ш о в Ю. С. 1967. Кровососущие клещи (Ixodoidea) — переносчики болезней человека и животных. Л. : 1—320.
- A l l r e d D. M. 1954. Observations on the stylostome (feeding tube) of some Utah chiggers. — Utah Academy Proceedings, 31 : 61—63.

- Aoki T. 1957. Histological studies on the so-called stylostome or hypopharynx in the tissues of the hosts parasitized by Trombiculid mites. — *Acta Med. Biol.*, 5 (2) : 103—120.
- Aud y J. R. 1951. Trombiculid mites and scrub itch. — *Austral. J. Sci.*, 14 : 94—96.
- Boese J. L. 1972. Tissue reactions at the site of attachment of chiggers. — *J. Med. Entomol.*, 9 : 591.
- Brown J. R. C. 1952. The feeding organs of the adult of the common chigger. — *J. Morph.*, 91 (1) : 15—52.
- Chinery W. A. 1973. The nature and origin of the «cement» substance at the site of attachment and feeding of adult *Haemaphysalis spinigera* (Ixodidae). — *J. Med. Entomol.*, 10 (4) : 355—362.
- Clark G. M., Stotts V. D. 1960. Skin lesions on black ducks and mallards caused by chigger (*Womersia strandtmani*; Wharton 1947). — *J. Wildlife Manag.*, 24 (1) : 106—108.
- Ewing H. E. 1944. The Trombiculid mites (chigger mites) and their relation to disease. — *J. Parasitol.*, 30 (6) : 339—365.
- Hase T., Roberts L. W., Hildebrandt P. K., Cavanaugh D. C. 1978. Stilostome formation by *Leptotrombidium* mites (Acarina: Trombiculidae). — *J. Parasitol.*, 64 (4) : 712—718.
- Hoeppli R., Schumacher H. H. 1961. Histological and histochemical reactions to Trombiculid mites. *Annual Rept. Res. Activities Liberian Inst.* : 54—58.
- Hoeppli R., Schumacher H. H. 1962. Histological reactions to Trombiculid mites, with special reference to «natural» and unnatural hosts. — *Z. Tropenmed. und Parasitol.*, 13 (4) : 419—428.
- Jones B. M. 1950. The penetration of the host tissue by the harvest mite, *Trombicula autumnalis* Shaw. — *Parasitology*, 40 (3—4) : 247—260.
- Moorhouse D. E. 1967. The attachment of some Ixodid ticks to their natural hosts. *Proc. 2nd Internat. Congr. Acarol.* : 319—327.
- Schumacher H. H., Hoeppli R. 1963. Histochemical reactions to Trombiculid mites, with special reference to the structure and function of the «stylostome». — *Z. Tropenmed. und Parasitol.*, 14 (2) : 192—208.
- Voigt B. 1970. Histologische Untersuchungen am Stylostom der Trombiculidae (Acari). — *Z. Parasitenk.*, 34 : 180—197.
- Wharton G. W., Fuller H. S. 1952. A manual of the chiggers. — *Memoirs of the Entomological Society of Washington*, 4 : 1—185.
- Williams R. W. 1946. A contribution to our knowledge of the bionomics of the common North American chigger, *Eutrombicula alfreddugesi* (Oudemans) with a description of a rapid collecting method. — *Amer. J. Trop. Med. and Hyg.*, 26 : 243—250.

PATHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL CHANGES OF THE SKIN OF *CLETHRIONOMYS RUFOCANUS* CAUSED BY THE LARVAE OF *NEOTROMBICULA POMERANZEVI* (TROMBICULIDAE)

A. B. Shatrov

SUMMARY

During the feeding of *N. pomeranzevi* larvae on their natural hosts, large-toothed redbarked voles (*Clethrionomys rufocanus* Sandev.), in the skin of the latter are formed tubular structures or stylosomes characteristic of all trombiculids. During the formation of the stylosome the saliva of the mites and the interstitial fluid of the host are supposed to interact. The walls of the stylosome consist of two layers, are homogenous and do not include cellular elements. Around the stylosomes are formed the foci of necrosis and destruction of tissues. Behind the distal ends of the stylosomes are observed light interstitial cavities, which of then contain a great number of cellular elements of lymphoid and epithelioid nature. These cavities serve apparently as a reservoir of nutritive substratum for larvae. The feeding of trombiculids is accompanied by a reactive response of the connective tissue, the hyperemia of the superficial capillaries and the cellular infiltration of the affected area. The mass parasitism of larvae causes the ulceration of the host's skin and on its surface appear crusts from necrotic tissues.

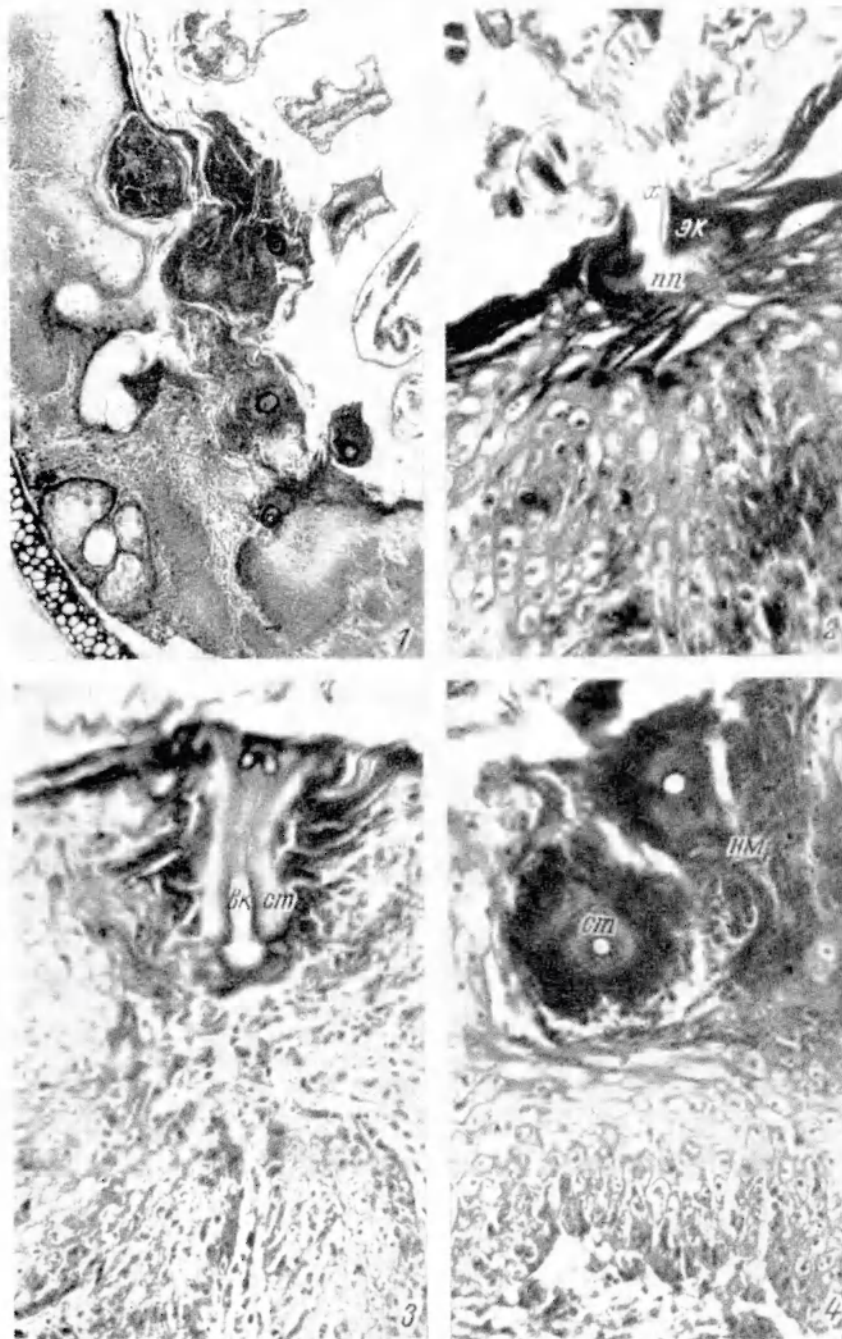


Рис. 1—4. Состояние покровов красно-серой полевки в месте поражения во время питания личинок *N. pomernanzevi*.

1 — общий вид места поражения, $\times 63$; 2 — начало питания личинки, $\times 253$; 3 — продольный разрез стилостома, погруженного в эпидермис, $\times 380$; 4 — поперечный разрез двух стилостомов, $\times 253$. *x* — хелицеры, *эк* — эозинофильный конус, *пп* — пищевая полость, *ст* — стилостом, *вк* — внутренний канал стилостома, *нм* — некротические массы.

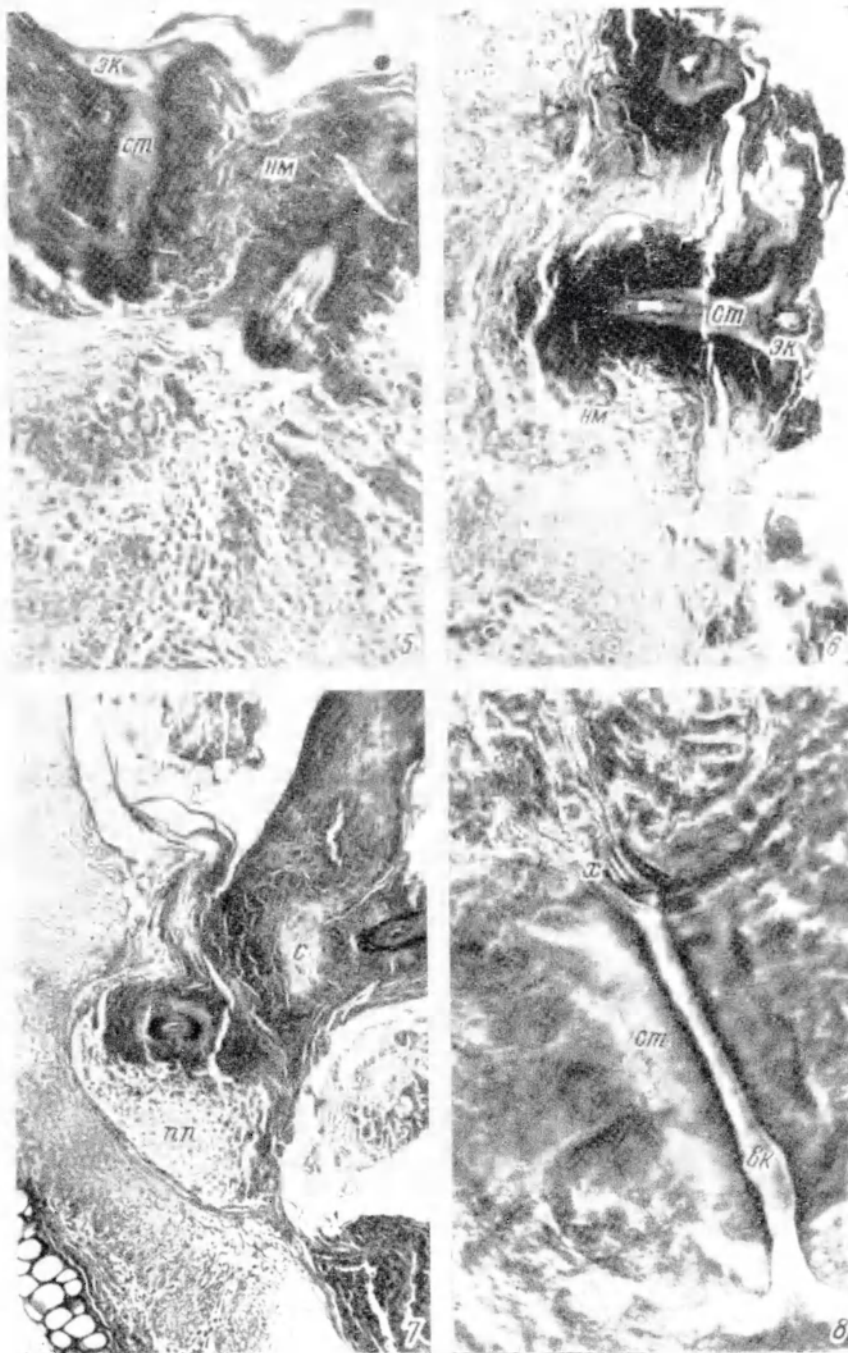


Рис. 5—8. Состояние покровов красно-серой полевки в месте поражения во время питания личинок *N. pomaranzevi*.

5 — косой разрез двух стилостомов, залегающих в некротических массах, $\times 253$; 6 — продольный разрез поверхностно залегающего стилостома, $\times 158$; 7 — струп и нишевая полость на поверхности кожи в месте питания двух личинок, $\times 126$; 8 — снимок стилостома с тотального препарата личинки с кусочком кожи, $\times 252$. с — струп
Остальные обозначения те же, что на рис. 1—4.